

財金理論實務

姓名：吳俊輝

學號：0553934

大綱

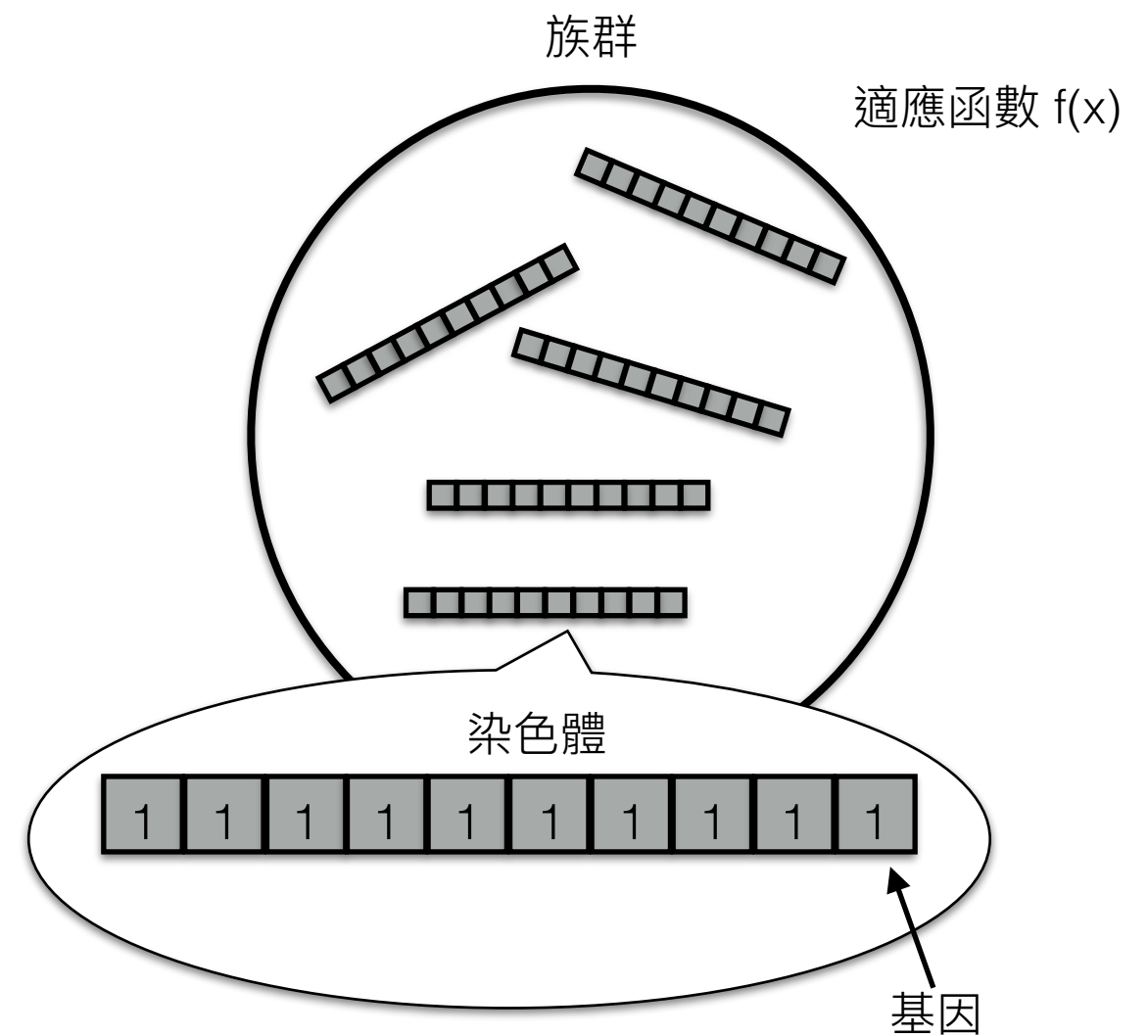
- 動機
- 何謂基因演算法
- 基因演算法的流程
- 例子
- 在財務上的應用

動機

- 了解基因演算法可以應用的問題形式

何謂基因演算法

- 借鑑演化論形成的算法
- 交配
- 突變
- 天擇
- 族群、染色體、基因
- 適應度



基因演算法的流程

1.編碼 (將問題轉化成染色體形式)

2.隨機生成第一代族群 (N 個染色體)

演化 (重複下列步驟 T 次)

3.天擇 選出前 M 好的染色體 (解碼、算出適應度)

4.交配 讓 M 個染色體交配產生至 N 個染色體

5.突變 選 K 個染色體突變 (可避免局部最佳化問題)

例子

- 解 $f(x)=x+1$ 在 $[0,1]$ 間最大值

1.編碼（將問題轉化成染色體長度10）

2.隨機生成第一代族群（5 個染色體）

演化 100代

3.選出前 2 好的染色體（解碼、算出適應程度）

4.前 2 好的染色體交配產生至 5 個染色體（族群大小）

5.選 3 個染色體基因突變

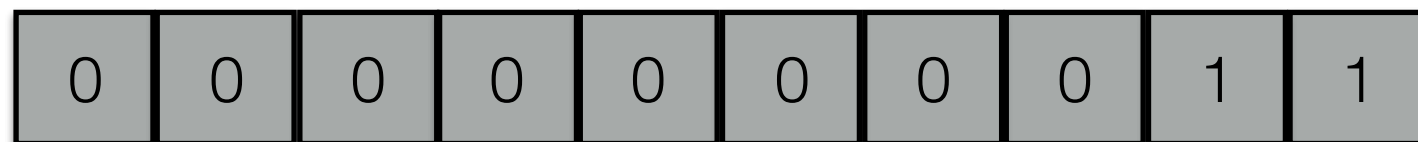
6.將族群中最優染色體解碼

1. 編碼

- 決定染色體長度

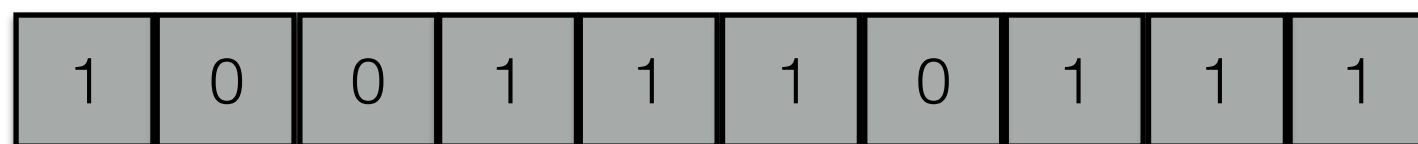


- 將 $[0,1]$ 之間切成 1023 等分



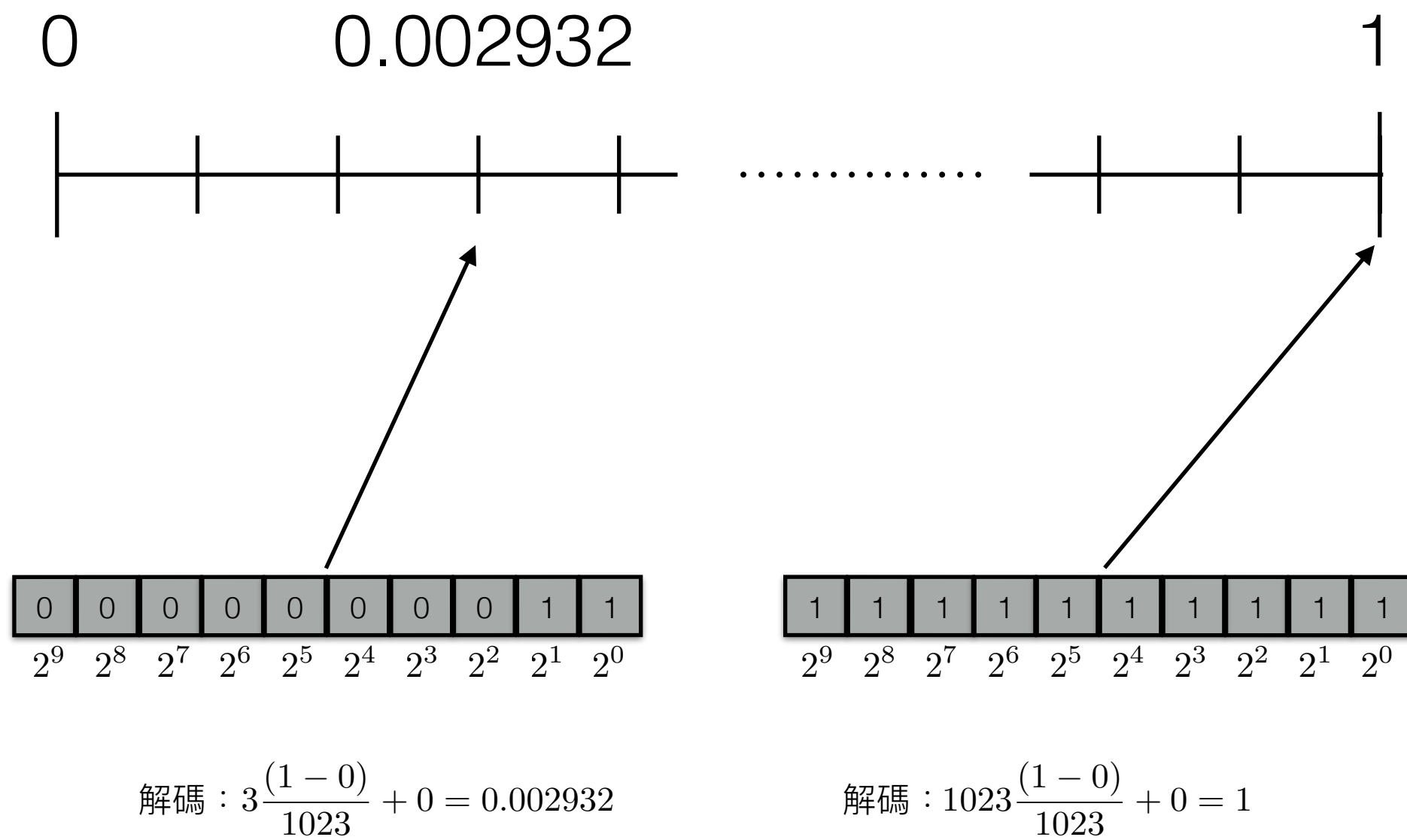
2^9 2^8 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0

$$3 \frac{(1 - 0)}{1023} + 0 = 0.002932$$



2^9 2^8 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0

$$631 \frac{(1 - 0)}{1023} + 0 = 0.61681$$



2. 隨機生成第一代

隨機生成第一代族群，五個染色體

[illegible][illegible]

0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[illegible]

```
For(int i=0,i<100,i++){
```

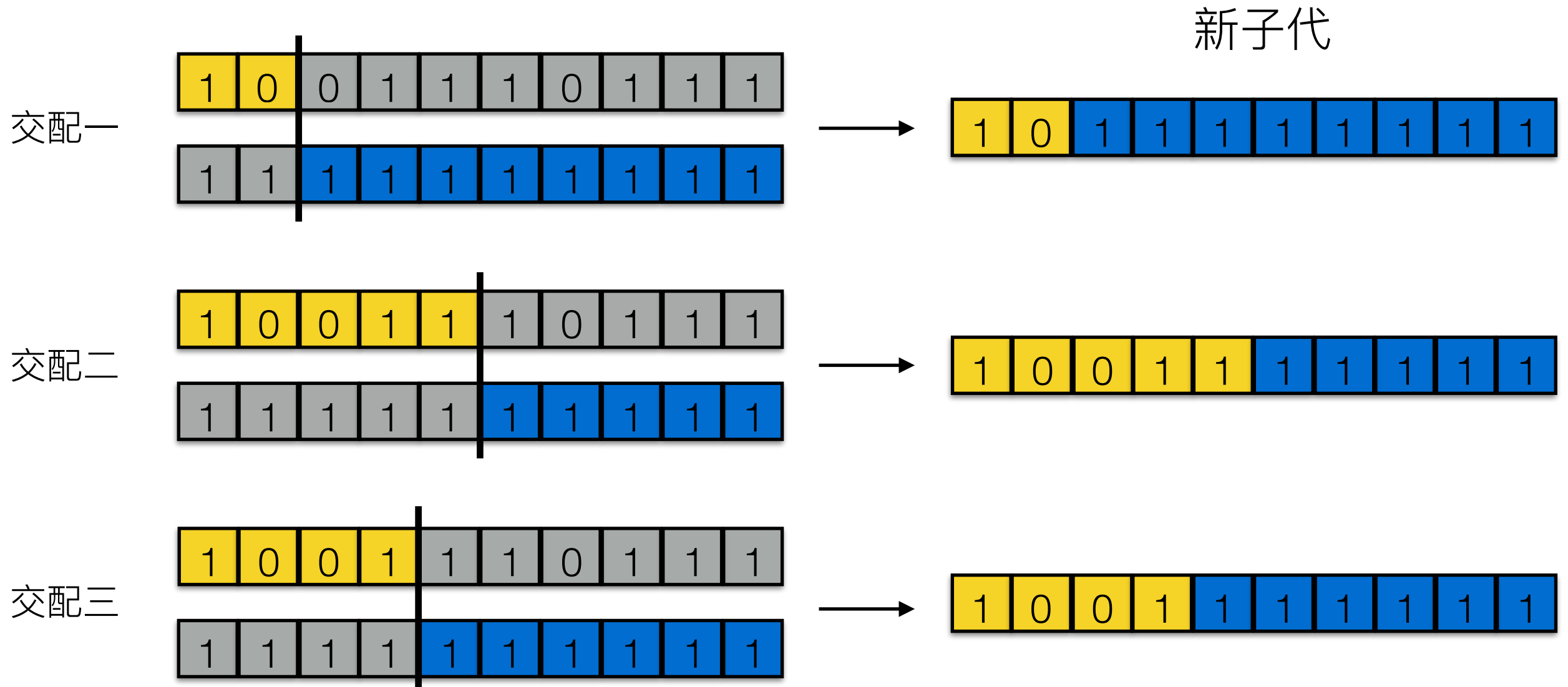
3. 選出前2好

解碼、求出前 2 好染色體

	解碼後	適應值 $f(x)=x+1$
0 0 0 0 0 0 0 0 1 1	0.0029	1.0029
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0	1
0 0 0 1 0 0 0 1 1 1	0.069	1.069
1 0 0 1 1 1 0 1 1 1	0.616	1.616
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	2

4. 交配產生至 5 個染色體

隨機決定位置交換基因，產生子代



5.突變 3 個染色體

隨機選 $K = 3$ 個染色體突變 (隨機選一個位置改值)

突變前

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



突變後

1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

}

6. 解碼

選出最優良染色體，做為問題的答案

第100代

解碼後

適應值 $f(x)=x+1$

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	2
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	2
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	2
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	2
1 1 1 1 1 1 1 0 1 0	0.9951	1.9951

財務上的應用

- 最大化的問題 $X_{max} = \operatorname{argmax}_x f(x)$
- 最適資本結構 (MM 第二理論)

舉債公司價值 $FirmValue_0 = f(r, T, V, \sigma, c, x, \alpha, \tau)$

固定 r , volatility , coupon , 期初價值 V , 到期日 T , 破產成本 α , 稅率 τ

舉債公司價值 $FirmValue_0 = f(x)$

- 最適舉債金額 $Debt = \operatorname{argmax}_x f(x)$